

BRUNO ZEMŁA

EKOSYSTEM GEOGRAFICZNY, JEGO STRUKTURA I KRYTERIA WYRÓŻNIANIA

Pojęcie ekosystemu geograficznego zrodziło się na gruncie dociekań i analiz prac napisanych zarówno przez geografów, jak i ekologów. Prace te dotyczyły bowiem możliwie prawidłowego wyświetlenia takich zjawisk struktury przyrodniczej jak: rozmieszczenie, organizacja, morfologia, dynamika ewolucyjna itp. (27) i to zarówno wśród czynników abiotycznych, jak i biotycznych. Nad rozwojem tych poszukiwań zaciążyły również: wpływ darwinowskiej teorii ewolucji, który zaznaczył się w położeniu nacisku na zmieniające się w czasie i przestrzeni formy przyrodnicze; studia nad modelami środowiskowymi (31) i analizą ewolucyjną układów przestrzennych (9, 15, 28), a także wcześniej, koncepcja ekosystemów zaproponowana przez ekologa roślin — A.G. Tansleya (32), który używał do tego terminu o pojęciu „całego zespołu organizmów tak zwierzęcych jak roślinnych, żyjących razem w sposób naturalny jako jednostka socjologiczna”. W podtekście tej definicji zachowany jest chronologiczny aspekt badań, na który zwrócił już swego czasu uwagę Friederichs (13) stwierdzając, że „granica pomiędzy ekologią a geografiami nigdy nie była taka ostra, ponieważ ekologia zajmuje się czasem krajobrazami, tak jak geografia“, w ramach której rozwija się dziedzina znana pod nazwą ekologii krajobrazu (21, 33) lub nauki o krajobrazie, przy czym zasadnicza, istotna treść tych badań jest właściwie taka sama, z tą jedynie różnicą, że odczuwa się tutaj brak jednolitej terminologii, jednolitego systemu pojęć, co szczególnie jaskrawo uzewnętrznia się przy określaniu przestrzennych struktur krajobrazu ekologicznego, nazwaniu i w ten sposób doborze kryteriów jednoznacznych składających się na charakterystykę tych struktur.

Na przykład C. Troll (33) wyróżnia ekotop jako najmniejszą strukturę krajobrazu ekologicznego, w obrębie którego bada się również dynamiczne związki pomiędzy abiotycznymi i biotycznymi składnikami krajobrazu. Natomiast kilka ekotopów C. Troll'a i E. Neef (21) określa jako mikrochorę, proponując w gruncie rzeczy takie same w niej badania jak w ekotopie, z tą różnicą, że większą uwagę kładzie na możliwie ściśle, genetycznie określoną jednostkę, w obrębie której można poznać ilościowo ekologiczne składniki mikrochory.

Te przykładowe zresztą, sposoby traktowania zagadnień ekologicznych w geografii znacznie zbliżają do niej treść pojęcia ekosystemu w rozumieniu ekologów i kładą tym samym podwaliny pod biogeografię.

Definicję ekosystemu Tansleya rozwinął i nadał jej pełniejszy kształt — Fosberg (12) w stwierdzeniu, że jest on „funkcjonującym systemem wzajemnego oddziaływania złożonym z jednego lub więcej żywych organizmów i ich środowiska”. Autor przy tym wyjaśnia, że jeśli chodzi o opis ekosystemu, to mogą się nań złożyć panujące wewnątrz niego stosunki przestrzenne, zestawienie jego cech fizycznych, analiza siedlisk i nisz ekologicznych oraz opis organizmów, zasobów materii i energii, opis sposobu, w jaki dany organizm pobiera materię i energię a także sposób zachowania się (ang. behaviour) lub tryb zmiany poziomu jego entropii.

Z punktu widzenia geografa ważne w definicji Fosberga jest przede wszystkim to, że do charakterystyki ekosystemu dopuszcza on aspekt chorologiczny, a także kładzie większy nacisk na czynniki abiotyczne co treść pojęcia ekosystemu bardzo zbliża do badań „czysto geograficznych”. Zresztą samo pojęcie ekosystemu zawiera w sobie, wg D.R. Stoddard'a (31), własności, które przemawiają za jego stosowaniem w badaniach geograficznych. Mianowicie ujmuje ono środowisko, człowieka oraz świat roślinny i zwierzęcy w ramy jednej struktury; wewnątrz tej struktury cechuje się logicznym i zrozumiałym uporządkowaniem; określa jego funkcjonalność, która zaznacza się w przepływie materii i energii (25, 31) oraz posiada właściwości systemu otwartego, ogólnego.

Ekosystemy, które w stanie równowagi mają właściwość samoregulacji (akcja i reakcja) zostały nie tak dawno dość szczegółowo opisane (10, 11, 23, 26, 34) i ich analiza stanowi podstawę, w świetle zbieżności w charakterystyce obiektu badań zarówno przez geografów, jak i ekologów (a także w pewnym sensie biologów, socjologów, ekonomistów itd.) do wykształcenia badań nad tzw. ekosystemem geograficznym, bowiem zarówno geografia, jak i ekologia wytworzyły systemy podobnych, integrujących się pojęć (np. przepływ energii w ekologii stoi w pewnej analogii do przepływu masy towarowej, pasażerów w geografii) i metody traktowania podobnych zagadnień (8).

W sprawach metodycznych, na przykład, ekologia w zakresie definiowania i statystycznego badania zespołów roślin i zwierząt posługuje się metodami empirycznymi (14, 19), które mają bezpośrednie zastosowanie w geografii (15). Do metod tych należą m. in. odchylenie standardowe, rozkład Poissona, korelacje (całkowite, częściowe), łańcuchy Markowa i są one użyteczne jako narzędzia matematycznego badania nie tylko modeli ekologicznych mających dynamiczne, czasowe i przestrzenne wy-

miary. Metody te mają praktyczne zastosowanie i mogą się rozwijać w ramach ogólnej teorii układów, która stwarza możliwość logicznego, matematycznego zdefiniowania wielu nieprecyzyjnych i dyskusyjnych pojęć (3, 6) w płaszczyźnie ilościowej (17, 18). Analiza tak pojętych układów czy systemów daje geografii metodę jednoczącą ją np. z ekologią, oraz na co zwrócił uwagę Obmiński (22) w przypadku leśnictwa pisząc, że „funkcji lasów i zadrzewień w naszym środowisku przyrodniczym nie sposób zrozumieć dziś bez rozpatrzenia ich jako efektów złożonych interakcji i sprzężeń zwrotnych między działalnością człowieka a zmianą przez niego przyrodą” — metodologię (4). Mówi się nawet, że trzeba wyjść poza pojęcie ekosystemu, aby się przekonać o ważności badań opartych na systemach w geografii (4, 5, 7), czyli że aspekt geograficzny jest bardzo ważny, w pewnym sensie nadrzędny w stosunku do ekosystemu pojmowanego przez ekologa i właśnie ten czynnik, wydaje się, uzasadnia stosowanie terminu ekosystem geograficzny, w ramach którego funkcjonują zróżnicowane, integrujące się wzajemnie struktury środowisk ekologicznych: roślin, zwierząt i człowieka (z zakresu badań tych struktur ukazało się wiele prac: (1, 2, 16, 24), na obszarze dającym się wyróżnić w sposób historyczny bądź genetyczny, kulturowy i społeczno-ekonomiczny.

Tak historycznie i genetycznie kształtowanym ekosystemem geograficznym jest np. obszar konurbacji górnośląskiej wraz z jej obrzeżem. Obszar ten, poza tym, wyróżnia się wyjątkową degradacją zarówno abiotycznych, jak i biotycznych składników w stosunku do sąsiednich, przylegających doń obszarów rolniczych. Stanowi też doskonały model badań natężenia i tempa procesów przemian tych składników. Wyrazem tych przemian jest stale postępujące natężanie się zjawisk chemizacji struktury ekosystemu, co znajduje bodaj swój najpełniejszy wyraz w natężeniu zjawisk patologii biologicznej ustrojów żywych, zwłaszcza człowieka.

Geografia zajmuje się badaniem systemów w wielu przekrojowych płaszczyznach (31). Jedną z nich są badania geografii medycznej, która w ramach ekosystemu geograficznego ma swoje miejsce określone zarówno przedmiotem, jak i ważnością badań.

Podstawowe założenia teoretyczne i metody badawcze tej dziedziny naukowej zostały przedstawione w pracach wielu autorów (20, 29, 30). J.M. May (20) np. pojęcie geografii medycznej precyzuje jako badanie związków zachodzących pomiędzy czynnikami geograficznymi (geogenicznymi) i czynnikami patologicznymi (patogenicznymi), przy czym czynniki patogeniczne poddaje szczegółowszej analizie i klasyfikuje je na genetyczne, nabyte i środowiskowe. Tak zdefiniowane powstawanie zjawiska patologii osobniczej posiada wymiar chorologiczny, wynikający ze zróżnicowania

wanego rozmieszczenia osobników lub całych populacji w różnych typach środowisk ekologicznych w ramach określonego ekosystemu geograficznego.

Na przykład ekosystem geograficzny konurbacji górnośląskiej różnicuje się wewnątrz swojej struktury na obszary o różnym stopniu zachorowalności na nowotwory złośliwe, wynikające m. in. przypuszczalnie ze zróżnicowania ekologicznych warunków środowiskowych działających w ekosystemie (35).

W ekosystemie geograficznym, wyróżnionym tutaj jako konurbacja górnośląska, zjawiska patologii biologicznej ustrojów żywych określone są ramą zagadnień nezo geograficznych i są one jakoby ostateczną, a w każdym razie trudną do wyeliminowania konsekwencją degradacji przez przemysł ekologicznych, pozytywnych wartości tego ekosystemu.

Nozoarealy zatem, wydaje się, będąc odzwierciedleniem rozlicznych funkcji środowisk ekologicznych, działających w ekosystemie geograficznym, winny stanowić podstawowe kryterium szczegółowych badań coraz mniejszych hierarchicznie struktur w ramach tego ekosystemu.

Ten punkt widzenia odnośnie obiektu badań w części pokrywałby się z sugestiami Z. Obmińskiego (22) o makrosystemie ekologicznym, który z kolei składałby się z mezosystemów i jeszcze niższych hierarchicznie systemów.

Mało uwagi jednak autor poświęca kryteriom, na podstawie których można by „określać” bądź „wyróżniać” te systemy.

Otóż makrosystem ekologiczny jest w zasadzie innym nazwaniem ekosystemu geograficznego, który da się wyróżnić genetycznie, historycznie, kulturowo itp. i którego strukturę można przebadac empirycznie metodami różnych dziedzin czy dyscyplin naukowych, co starano się też w niniejszym opracowaniu naszkicować.

W ramach ekosystemu geograficznego z kolei można wyróżnić wzajemnie integrujące się środowiska ekologiczne a jako podstawowe kryterium ich wyróżniania przyjąć nozoarealy (obszary o zróżnicowanej patologii biologicznej ustrojów żywych), które, jak to próbowano wykazać na przykładzie zachorowalności na nowotwory złośliwe w konurbacji górnośląskiej, różnicują się wyraźnie nawet na tak stosunkowo małym obszarowo ekosystemie.

Hierarchicznie jeszcze niższe struktury można by nazwać nozomikrochorami (np. dzielnice jednego miasta mogą różnić się między sobą natężeniem i rodzajami zachorowań wśród ich mieszkańców, strukturą społeczną, poziomem ekonomicznym życia itp.).

Te integrujące się wzajemnie systemy, począwszy od ekosystemu geograficznego a skończywszy na nozomikrochorach, przebadane empi-

rycznie w konsekwencji winny dać zawsze jednoznaczną odpowiedź odnośnie stadium biostazji (równowagi ekologicznej), w którym znajdują się abiotyczne i biotyczne składniki siedliska z uwzględnieniem możliwie maksymalnej ilości czynników społeczno-ekonomicznych, zwłaszcza w przypadku, kiedy w grę wchodzi analiza relacji: człowiek — siedlisko zewnętrzne.

W kontekście poruszonych tutaj zagadnień rozumiałbym dziedzinę wiedzy, którą Obmiński Z. proponuje nazwać „ekologią ekonomiczną”. Wypowiedź tę uważam też w pewnym sensie za rozwinięcie i naświetlenie z innej strony definicji Z. Obmińskiego — z konkretną propozycją jej treści przez ekosystem geograficzny z jego strukturalnym zróżnicowaniem i kryteriami jego wyróżnienia.

LITERATURA

1. Adams C. C.: The relation of general ecology to human ecology, *Ecology*, 16, 316—335, 1935.
2. Barrows H. H.: Geography as human ecology *Annals of the Association of American Geographers*, 13, 1—14, 1923.
3. Bass R. E.: Unity of Nature. „*Human Biology*” 23/1951/4, s. 323—327.
4. Berry B. J. L.: Approaches to regional analysis: a synthesis *Annals of the Association of American Geographers*, 54, 2—11, 1964.
5. Bertalanffy von L.: An outline of general system theory. *British Journal of the Philosophy of Science*, 1, 134—165, 1951.
6. Bertalanffy von L.: Problems of General System Theory „*Human Biology*” 23/1951/4, s. 302—312.
7. Bertalanffy von L.: The theory of open systems in physics and biology, *Science* 111, 23—39, 1950.
8. Bunge W.: Patterns of location, Michigan Interuniversity Community of Mathematical Geographers, Discussion Paper No 3, 1—36, 1964.
9. Darby H. C.: On the relations of geography and history, *Transactions and Papers. Institute of British Geographers*, 19, I—II, 1953.
10. Duvigneaud P. Tanghe M.: *Ecosystemes of Biosphère*. Bruxelles, 1967 (Tłum. ros. Biosfera i miasto w niej czieżawieka. Moskwa 1968).
11. Evans F. C.: Ecosystem as the basic unit in ecology. *Science* 123, 1127—1128, 1956.
12. Fosberg F. R.: The island ecosystem, w pracy: *Mans place in the island ecosystem* red. Fosberg F. R. (Honolulu), 1—6, 1963.
13. Friederichs K. A.: Definition of ecology and some thoughts about basic concepts. *Ecology* 39, 154—159. 1958.
14. Greig-Smith P.: *Quantitative plant ecology*. London 1964, Wyd. 2.
15. Harvey D.: Models of the evolution of spatial patterns in human geography (w: *Models in geography*) red. R. J. Chorley i P. Haggett, London 1967, s. 549—608.
16. Havley A. H.: Ecology and human ecology. *Social Forces*, 22, 398—405, 1944.
17. Hempel C. G.: General System Theory and the Unity of Science. „*Human Biology*” 23/1951/4. s. 313—322.

18. Jonas H.: Comment on General System Theory. „Human Biology” 23/1951/4, s. 328—335.
19. Kershaw K. A.: Quantitative and dynamic ecology. London 1954.
20. May J. M.: Medical geography: its methods and objectives; „Geographical Review” 40/1950/1, s. 9—11.
21. Neef E.: Topologische und chorologische Arbeitsweise in der Landschaftsforschung. „Pet. Mitt.”, 1963.
22. Obmiński Z.: Postępy Nauk Rolniczych. Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych PAN. PWR i L. 2, 1971, s. 21—26.
23. Odum E. P.: Ecology. New York, 1963.
24. Park R. E.: Human ecology. American Journal of Sociology, 43, 1—15, 1934.
25. Phillipson J.: Energetyka ekologiczna. PWN, Warszawa 1969.
26. Sjörs H.: Remarks on ecosystems. Svensk Botanisk Tidskrift 49, 155—169, 1955.
27. Slobodkin L. B.: Energy in animal ecology Advances in Ecological Research, 1, 69—101, 1962.
28. Smith C. T.: The teaching of historical geography, w pracy: Frontiers in geographical teaching, red. Chorley R. J., Haggett P., (London), 1965.
29. Sorre M.: Principes de cartographie appliquee á l'écologie humaine; First report of the Commission on Medical Geography, Washington 1952.
30. Szoszin A. A.: Osnovy medicinskoj geografii, AN SSSR, Moskwa — Leningrad 1962.
31. Stoddart D. R.: Organism and ecosystems as geographical models (w:) Models in geography. London 1967 s. 511—548.
32. Tansley A. G.: Introduction to plant ecology. London 1946.
33. Troll C.: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium Generale, 3, Bonn 1950.
34. Whittaker R. H.: Ecosystems. Mc Graw-Hill Encyclopedia of science and Technology, 4, 404—408, 1960.
35. Zemła B.: Niektóre elementy przekształcanego środowiska przyrodniczego i ich powiązania z patologią biologiczną człowieka w GOP. Śl. Inst. Nauk. Studia nad Ekonomiką Regionu t. II, Katowice 1971 (w druku).